

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-082563

(43)Date of publication of application : 16.03.1992

(51)Int.Cl.

A61M 1/02
A61B 5/14

(21)Application number : 02-194749

(71)Applicant : TERUMO CORP

(22)Date of filing : 25.07.1990

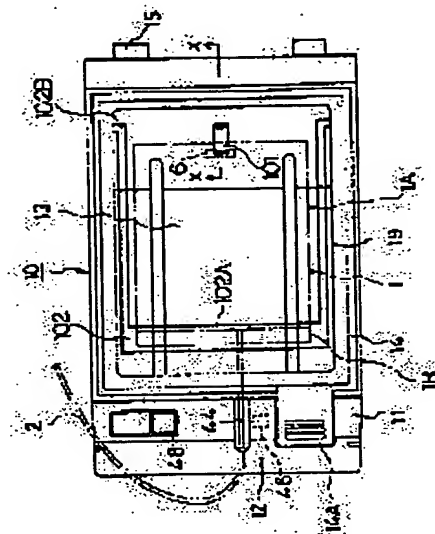
(72)Inventor : INOUE SATOSHI
INABA FUMIAKI

(54) BLOOD SAMPLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of a blood coagulation with a sufficient agitation of an anticoagulant in a blood container with a blood introduced by retaining a slit or the like for hanging a blood container at a container retainer at a container support section so that it is held at a proper specified position to prevent a bending of the blood container.

CONSTITUTION: A blood bag 1 has a slit 6 for hanging on an outer rim of a bag body section 1A. A blood sampler 10 has a hook-shaped container retainer 101 securely at the center of an internal surface of an upper rising wall of a bag receiving tray 19. The slit 6 of the blood bag 1 is retained into the container retainer 101 to hold the blood bag 1 at a proper specified position within the bag receiving tray 19. A press holding force of the container holder 102 which keeps the perimeter of a connection part 1B of the blood bag 1 by a dead load thereof to prevent the tube connection part 1B from bending to the bag body section 1A. Then, during a sampling of blood, the bag receiving tray 19 is oscillated to agitate an anticoagulant such as heparine loaded previously into the blood bag 1 with the blood while the weight of the blood bag 1 is measured to determine a quantity of blood sampled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2553404号

(45)発行日 平成8年(1996)11月13日

(24)登録日 平成8年(1996)8月22日

(51)Int.Cl. ^o	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 1/02	5 7 0		A 6 1 M 1/02	5 7 0
A 6 1 B 5/14	3 0 0	7638-2J	A 6 1 B 5/14	3 0 0 Z

請求項の数1 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平2-194749

(22)出願日 平成2年(1990)7月25日

(65)公開番号 特開平4-82563

(43)公開日 平成4年(1992)3月16日

(73)特許権者 999999999

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(72)発明者

井上 聡

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テル
モ株式会社内

(72)発明者

稲葉 文章

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テル
モ株式会社内

(74)代理人

弁理士 塩川 修治

審査官

森田 ひとみ

(56)参考文献 実開 平2-94553 (J P, U)

(54)【発明の名称】 採血装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチック製採血チューブが接続された軟質プラスチック製抗凝固剤入り血液容器を支持する容器支持部と、血液容器への採血中に容器支持部を揺動させると揺動手段と、血液容器への採血量を測定する採血量測定手段とを有してなる採血装置において、採血チューブ接続部と反対側において血液容器に形成してある被係止部に係止して該血液容器を容器支持部内の所定位置に保持する容器係止具を該容器支持部に配設し、かつ、該容器支持部において該容器係止具により支持された該血液容器を上方から保持するとともに該血液容器の折れ曲がりを防止するために該容器支持部に回転自在に設けられた容器保持具を設けたことを特徴とする採血装置。

【発明の詳細な説明】

2

【産業上の利用分野】

本発明は採血装置に関する。

【従来の技術】

従来、特開平1-288236号公報に記載される如くの採血装置が提案されている。従来の採血装置は、採血室内に血液バッグを収容し、採血にともなう増加する血液バッグの重量が所定レベルに達したことを重量センサにより検知し、この検知結果によって採血動作を停止させ、結果として血液バッグに所定容量の採血量を確保することとしている。

この従来の採血装置にあっては、血液バッグへの採血中に血液バッグの受皿を揺動させ、これにより血液バッグに予め装填してあるヘパリン等の抗凝固剤と血液とを攪拌することにより、血液の凝固を防止する。

【発明が解決しようとする課題】

然しながら、従来の採血装置にあっては、血液バッグとして、プラスチック製採血チューブが接続された軟質プラスチック製血液を用いる時、受血内にセットされて採血に供される血液バッグが第13図に示す如くの折れ曲がりを生じ、採血チューブからバッグ内に流入する血液が少なくとも採血初期段階からバッグ内全域に及ぶことがない。このため、採血初期段階において折れ曲がり部分までのバッグ内空間に流入した血液は、バッグ内の全抗凝固剤と損拌されるに至らず、血液凝固を生じ易い。このようにして、採血初期段階に血液凝固を生ずると、採血中期～終了段階において、当初生じた凝固状態が解消されないばかりか、当初の凝固血液まわりに更に新たな血液凝固を生ずるという不都合がある。

本発明は、容器支持部にセットされて採血に供される血液容器の折れ曲がりを防止し、血液容器に導入した血液を容器内の抗凝固剤と十分に損拌し、血液凝固の発生を防止することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

請求項1に記載の本発明は、プラスチック製採血チューブが接続された軟質プラスチック製抗凝固剤入り血液容器を支持する容器支持部と、血液容器への採血中に容器支持部を揺動させると揺動手段と、血液容器への採血量を測定する採血量測定手段とを有してなる採血装置において、採血チューブ接続部と反対側において血液容器に形成してある被係止部に係止して該血液容器を容器支持部内の所定位置に保持する容器係止具を該容器支持部に配設し、かつ、該容器支持部において該容器係止具により支持された該血液容器を上方から保持するとともに該血液容器の折れ曲がり防止のために該容器支持部に回転自在に設けられた容器保持具を設けたものである。

〔作用〕

本発明は、容器支持部に支持された血液容器の折れ曲がりが生ずる状況を検討し、以下の結果を得た。

血液容器として、プラスチック製採血チューブが接続された軟質プラスチック製血液容器を用いる場合には、容器支持部にセットされた血液容器の採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がり易い。これは、容器本体部が薄肉で軟質であるのに対し、採血チューブ接続部は厚肉のチューブを内在されて比較的硬質であるため、それら硬軟の境界部において折れ曲がりを生じ易いのである。

そして、上述の折れ曲がりとは、下記①～⑤の採血状況下において多発することを見出した。

①容器支持部に血液容器をセットする時、該容器が容器支持部の適正なる所定位置にセットされず、容器支持部の一端寄りに片寄りセットされたり、斜めに傾きセットされると、血液容器の採血チューブ接続部まわりが容器支持部の枠状側縁部に当接して持ち上げられる如くなり、該採血チューブ接続部が容器本体部との境界部にお

いて折れ曲がる。

②容器支持部が採血中に揺動されて下がり勾配になる時、血液容器がずり落ちて容器支持部の一端寄りに片寄ったり、斜めに傾き、上記①と同様にして折れ曲がる。

③血液容器が容器支持部の適正なる所定位置にセットされたとしても、採血チューブが血液容器との接続部から採血者側に向かう上方に延出される結果、上方に延出される採血チューブによって引き上げられる傾向にある採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がる。

尚、この傾向は、容器支持部の揺動支点を該容器支持部の中間部に設定し、該容器支持部の一端側に位置する採血チューブ接続部まわりの揺動の振幅を大として採血チューブから容器内へ導入した血液をその導入と同時に大きく振とうせしめることにて、血液と抗凝固剤との損拌を血液導入当初から確実化しようとしている場合に、採血中に大きく振れ動く採血チューブ接続部が上方に延出されている採血チューブとの間でより大きく引き合う如くなり、上述の折れ曲がりより顕著となる。

④血液容器が容器支持部の適正なる所定位置にセットされたとしても、該血液容器から採血者側に向かう上方に延出される採血チューブがその延出過程で自軸まわりにねじられた状態で、チューブホルダに挟持される場合には、このチューブに生ずるねじれの反発力は血液容器の採血チューブ接続部まわりを持ち上げる如くなり、該採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がる。

⑤血液容器が、採取した血液の成分分離のために他の1以上の子容器を連結チューブにて連結されて備え、血液容器の下面側に子容器を重ね合わせた状態で容器支持部にセットする場合には、複数の容器のチューブ接続部が互いに重なる結果、上側に位置する血液容器の採血チューブ接続部は下側に位置する子容器のチューブ接続部の存在によりかさ上げられて該血液容器の容器本体部に対して上方に大きな段差をなす如くなり、該採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がる。

然るに、本発明は、下記(a)、(b)により、上述の①～⑤による血液容器の折れ曲がり発生を防止し、ひいては血液凝固の発生を防止することができる。

(a) 容器支持部にセットされる血液容器は、採血チューブ接続部と反対側において該血液容器に形成してある被係止部(吊り下げ用スリット等)を該容器支持部の容器係止具に係止され、容器支持部内の適正なる所定位置に保持される。

従って、容器支持部に血液容器をセットする時、該容器は片寄りセットされたり、斜めに傾きセットされることがなく、適正なる所定位置にセットされ、血液容器の採血チューブ接続部まわりが容器支持部の枠状側縁部に当接して持ち上げられる如くがなく、該採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がりを生ずる

ことがない(上述①の解消)。

また、容器支持部が採血中に揺動されて下がり勾配になる時にも、血液容器がずり落ちて容器支持部の一端寄りに片寄ったり、斜めに傾くことがなく、折れ曲がりを生ずることがない(上述②の解消)。

これにより、採血チューブから血液容器内に流入する血液は、採血初期段階から、容器内全域に及んで容器内の全抗凝固剤と充分に攪拌される結果、血液凝固の発生を確実に防止できる。

(b) 容器支持部にセットされた血液容器は、採血チューブ接続部まわりを、容器支持部に回動自在に設けられた容器保持具により上方から保持されるとともに該血液容器の折れ曲がり防止される。

従って、採血チューブが血液容器との接続部から採血者側に向かう上方に延出される時、上方に延出される採血チューブが血液容器の採血チューブ接続部を引き上げようとする傾向は上記容器保持具の存在により抑止され、結果として、採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がりを生ずることがない(上述③の解消)。尚、容器保持具のこの作用は、容器支持部の揺動支点を該容器支持部の中間部に設定し、該容器支持部の一端側に位置する採血チューブ接続部まわりの振動の振幅を大として採血チューブから容器内へ導入した血液をその導入と同時に大きく揺とうせしめることにて、血液と抗凝固剤との攪拌を血液導入当初から確実化しようとしている場合にも、採血中に大きく揺れ動く採血チューブ接続部が上方に延出されている採血チューブとの間で大きく引き合う傾向を確実に抑止し、上述の折れ曲がりを実に防止する。

また、血液容器から採血者側に向かう上方に延出される採血チューブがその延出過程で自軸まわりにねじられた状態で、チューブホルダに挾持される場合にも、このチューブに生ずるねじれの反発力が血液容器の採血チューブ接続部まわりを持ち上げる傾向を上記容器保持具の存在により抑止し、結果として、採血チューブ接続部が容器本体部との境界部において折れ曲がりを生ずることがない(上述④の解消)。

また、血液容器が、採取した血液の成分分離のために他の1以上の子容器を連結チューブにて連結されて備え、血液容器の下面側に子容器を重ね合わせた状態で容器支持部にセットする場合に、複数の容器のチューブ接続部が互いに重なる結果、上側に位置する血液容器の採血チューブ接続部が下側に位置する子容器のチューブ接続部の存在によりかさ上げられて該血液容器の容器本体部に対して上方に大きな段差をなす如くとなっても、上記容器保持具の存在により、該血液容器の採血チューブ接続部まわりを略水平に保ち、結果として該採血チューブ接続部がバッグ本体部との境界部において折れ曲がりを生ずることがない(上述⑤の解消)。

[実施例]

6

第1図は本発明の一実施例に係る採血装置を示す正面図、第2図は第1図の要部を破断して示す側面図、第3図は第1図の平面図、第4図は秤を示す側面図、第5図は真空回路図、第6図は揺動状態線図、第7図は制御ブロック図、第8図は採血装置を示す斜視図、第9図(A)、(B)は血液バッグのセット状態を示す模式図、第10図は第3図のX-X線に沿う断面図、第11図は血液バッグを示す平面図、第12図は容器係止具の変形例を示す断面図である。

10 採血装置10は、第1図～第3図に示す如く、ハウジング11の正面に表示パネル12を備え、ハウジング11の内部に真空採血室13を形成している。14は採血室13の開閉蓋、15は蓋14のヒンジ、16は採血室13を密封するための封止ゴムである。14Aは蓋14の把手である。また、採血装置10はハウジング11の下部に真空ポンプ17、及び制御装置18を内蔵している。

採血装置10の真空採血室13は、真空ポンプ17の吸気口17Aに連通されて減圧可能とされるとともに、ポリ塩化ビニル等の軟質プラスチックからなる血液バッグ(血液容器)1を支持するバッグ受皿19を備えている。採血装置10は、真空採血室13を減圧する状態下で、バッグ受皿19に支持される血液バッグ1に所定の陰圧力を及ぼし採血する。この時、採血装置10は、バッグ受皿19を揺動して血液バッグ1に予め装填してあるヘパリン等の抗凝固剤と血液とを攪拌するとともに、血液バッグ1の重量を測定することにより採血量を測定する。

尚、血液バッグ1は、第11図に示す如く、バッグ本体部1Aの一端にチューブ接続部1Bを形成されており、このチューブ接続部1Bに採血チューブ2、及び他の子容器との連結チューブ3を接続されており、更に排出口4、5を備えている。連結チューブ3、排出口4、5の各内径部には開放可能な閉塞部材が設けられている。これにより、血液バッグ1にあっては、バッグ本体部1Aが薄肉で軟質であるのに対し、チューブ接続部1Bが厚肉のチューブ2、3等を内在されて比較的硬質であるため、それら硬軟の境界部において折れ曲がりを生じ易い。

また、血液バッグ1は、第11図に示す如く、バッグ本体部1Aの他端外縁部に、吊り下げ用スリット6を備えている。

40 ここで、採血装置10は、バッグ受皿19の第2図における上側立ち上がり壁内面の中央部にフック状の容器係止具101を固定的に備えている(第3図、第8図、第9図、第10図参照)。これにより、採血装置10にあっては、チューブ接続部1Bと反対側において血液バッグ1に形成してあるスリット6を容器係止具101に係入し、該血液バッグ1をバッグ受皿19内の適正なる所定位置に保持可能としている。

50 また、採血装置10は、バッグ受皿19の第2図における上側立ち上がり壁に近い左右両側立ち上がり壁に回動自在に支持されてバッグ受皿19内に位置する門型状の容器

保持具102を備えている(第2図、第3図、第8図、第9図参照)。これにより、採血装置10にあっては、バッグ受皿19にセットされた血液バッグ1のチューブ接続部1Bまわりを容器保持具102の自重によりその中央押え部102Aにて上方から保持するとともに該血液バッグ1の折れ曲がりを防止可能としている。

尚、容器保持具102のバッグ受皿19に支持される基端部102Bは、バッグ受皿19の左右両側立ち上がり壁の外面に突出して、アーム103を固定され、バッグ受皿19とアーム103の間にばね104を介装している（第2図参照）。即ち、容器保持具102は、自重によりバッグ受皿19の底面側へ回転する習性を備えると同時に、ばね104にて蓋14側への引き上げ力を付与されている。これにより、①血液バッグ1をバッグ受皿19へセットしようとする前に、容器保持具102は、自重に抗して操作者にて持ち上げ回転され、自重による反時計方向回転力よりばね104による時計方向回転力の方が大となる臨界位置を経て、該ばね104の回転力により開き状態にある蓋14の内面に押し付けられてその待機位置に保持される（第9図（A）参照）。そして、②上記①の状態下で血液バッグ1をバッグ受皿19にセットし、該血液バッグ1のスリット6を容器係止具101に係入した後、容器保持具102は、ばね104のばね力に抗して操作者にて待機位置から引き下げ回転され、上述の臨界位置を経て、該容器保持具102の自重によりその中央押え部102Aにて血液バッグ1のチューブ接続部18まわりを上方から押え保持する。

尚、上記②において、血液バッグ1のチューブ接続部1まわりを自重にて保持する容器保持具102の押え保持力は、該チューブ接続部18がバッグ本体部1Aに対して折れ曲がるのを防ぐことができる程度を超えるものでなく、30a〜150a、より好適には40a〜70aである。

尚、容器保持具102は、バッグ受皿に支持されることが、揺動の際に血液バッグの保持状態の変動が少なくできることから好ましいが、血液バッグの保持状態の変動が少なければ、蓋14や真空採血室13の内壁に容器保持具102を支持することも可能である。

採血装置10における上述のバッグ受皿19を揺動する構造、及び血液バッグ1の重量を測定する構造は以下の通りである。

先ず、真空採血室13の底部には架台20が設置され、この架台20には支軸21を介して回転自在となる揺動フレーム22が支持されている。また、架台20には揺動モータ23が固定され、かつ揺動モータ23により駆動される原動軸24が支持されている。原動軸24の一端にはクランク車28が固定され、このクランク車28の回転半径上にはリンク29の一端が連結され、リンク29の他端は上記揺動フレーム22に連結されている。

他方、揺動フレーム22の上面には秤取付部材31が固定され、秤取付部材31には秤（重量測定手段）33が片持支持される。秤33は第4図に示す如くの略矩形（平行四辺 50

形)の枠体からなっている。秤33は上面の2位置および下面の2位置のそれぞれに貼付けられてホイートストンブリッジ回路を形成する重量センサとしての歪ゲージ34を備え、秤33の先端部には計量台35、受板36を介して前述のバッグ受皿19が固定されている。秤33は重量センサ増幅ユニット38を有する。

即ち、採血装置10は、揺動モータ23の作動により原動軸24、クランク車28を回転し、これによって揺動フレーム22を揺動し、揺動フレーム22に秤33を介して支持されているバッグ受皿19を揺動することとなる。この時、バッグ受皿19は、第2図、第6図に示す如く、水平に対して $+\alpha$ 度をなす最上昇点と、 $-\beta$ 度をなす最下降点の上下2点をその揺動過程の折返し点として揺動せしめられる。また、揺動モータ23がバッグ受皿19に付与する揺動の1サイクル時間は電源周波数60Hz地域では約1.0~2.6秒、電源周波数50Hz地域では約1.2~3秒である。1サイクル時間が長すぎる場合には血液バッグ1内の抗凝固剤と血液との混和が弱くなるが、逆に短かすぎる場合にはバッグ受皿19の動きに対して血液バッグ1内の血液の追従が悪く混和しにくくなるという現象を呈する。また、採血装置10は、揺動フレーム22に秤取付部材31を介して片持支持されている秤33にバッグ受皿19を支持しており、この秤33のたわみ変形に基づく歪ゲージ34の出力変化により血液バッグ1の重量を測定し、ひいては採血量を測定する。

尚、採血装置10は、原動軸24の他端に設けられる検出カム39の回転位置を光センサ40により検出し、制御装置18は、これによって揺動モータ23によるバッグ受皿19の現在の揺動角度位置を認識し、上記バッグ受皿19が上述の最上昇点又は最下降点のいずれかの折返し点にある状態で、上述の秤33の測定結果を取込み、血液バッグ1の重量を測定することとしている。

この時の、採血装置10の制御装置18にあっては、①血液バッグ1への採血の初期乃至中間段階で、バッグ受皿19が折返し点にあり、秤33の測定結果を取込む時には、揺動モータ23によるバッグ受皿19の揺動動作を完全に非停止、もしくは約0.2秒間程度一時停止する。また、②血液バッグ1への採血残量が例えば50ml以下となる採血の終了段階で、バッグ受皿19が折返し点にあり秤33の測定結果を取込む時には、揺動モータ23によるバッグ受皿19の揺動動作を約0.5秒間程度一時停止し、この採血終了段階での血液バッグ1の重量を正確に測定できるようにしている。

また、採血装置10にあっては、血液の凝固を防止するに足るように血液バッグ1を確実に揺動させ、かつバッグ受皿19の揺動スペースを可及的に小として採血装置10のコンパクト化を実現するため、バッグ受皿19の最上昇点乃至最下降点の適正揺動角度範囲“ $[\alpha度] \sim [\beta度]$ ”を以下の如く定めた。即ち、バッグ受皿19を上述の最上昇点を定める $[\alpha度]$ を、 $[\alpha度 \sim +40$

度]、より好適には[+10度〜+30度]、最も好適には[+15度〜+25度]の角度範囲内で選定することとし、今回の実施例では[+20度]とした。また、バッグ受皿19の上述の最下降点を定める[−β度]を、[−10度〜−40度]、より好適には[−10度〜−30度]、最も好適には[−15度〜−25度]の角度範囲内で選定することとし、今回の実施例では[−20度]とした。

採血装置10は、第5図に示す如く、真空ポンプ17の吸引口17Aと真空採血室13とを真空配管41にて連結し、真空配管41の中間部に、排気ソレノイド42のオンにより閉じられ、排気ソレノイド42のオフにより重力で開く排気バルブ43を備えている。採血装置10は、真空ポンプ17のオン/オフ制御により真空採血室13に一定の陰圧力(真空度)を形成し、採血終了時には排気バルブ43を開くことにより真空採血室13を大気解放させる。

採血装置10は、ハウジング11の正面側の上部において、真空採血室13に隣接する部分にチューブホルダ44を備え、真空採血室13に収容した血液バッグ1に連なる採血チューブ2を挾持し、かつ引出し可能としている。チューブホルダ44は、チューブクランプソレノイド45により駆動されるチューブクランプ(採血停止手段)46を備え、チューブクランプ46は、採血チューブ2を挾圧閉止して血液バッグ1への採血動作を停止させる。47はチューブクランプ46のクランプ解除ボタン、48は緊急時にチューブクランプ46を作動させるクランプボタンである。

採血装置10の表示パネル12は、採血量/真空度切換表示ランプ49、採血量/真空度切換スイッチ50、400ml/200ml切換表示ランプ51、400ml/200ml切換スイッチ52、停止スイッチ53、開始スイッチ54、使用バッグ表示ランプ55、使用バッグ切換スイッチ56、採血量/真空度表示部57を備える。尚、採血装置10は、ハウジング11の正面下部に電源スイッチ58、ヒューズホルダ59を備え、ハウジング11の背面下部に電源コネクタ60を備える。

次に、採血装置10の制御装置18について説明する。制御装置18は、第6図に示す如く、主として主制御回路61、駆動回路62、表示回路63から構成されている。尚、64は電源ユニットである。

主制御回路61は、CPU(中央処理装置)[装置10の一連の動作のための制御プログラムが書込まれるメモリを含むもの]65、メモリ(記憶手段)66、入出力制御部67、LED(発光ダイオード)ドライブ回路68、ブザー69、フェイルセーフ回路70を有する。尚、入出力制御部67には、バッグ受皿19の揺動位置を検出する前述の光センサ40、血液バッグ1からの漏血を検出する洩血センサ71の各検出信号が転送されるようになっている。

上記メモリ66はEA-ROM、EEP-ROM等の不揮発性メモリからなり、記憶データを書換え読出しでき、かつ電源電圧の印加がなくても記憶データを保持できる。このメモリ66の記憶データとしては、①真空採血室13に生成す

る陰圧力、②血液バッグ1への設定採血量、③採血完了後におけるバッグ受皿19の揺動延長時間等がある。

上記ブザー69は①採血完了、②真空採血室13に形成される陰圧力のエラー、③揺動モータ23の回転エラー、④洩血センサ71の洩血検出等に応じ、それぞれ異なる鳴動態様にて鳴動する。

上記フェイルセーフ回路70はCPU65の暴走発生を監視し、暴走時に装置を安全側に停止させる。

駆動回路62は、主制御回路61に接続されており、A/D変換回路72を備える。A/D変換回路72には前述の歪ゲージ34が連なる重量センサ増幅ユニット38が接続されるとともに、前述の真空配管41に設けられて真空採血室13の陰圧力を検出する圧力センサ73が圧力センサ増幅回路74を介して接続される。

この時、制御装置18のCPU65は、歪ゲージ34の出力yが測定採血重量wに対し $y = aw + b$ なる1次関数を構成するものとして採血重量を演算する。また、CPU65は、圧力センサ73の出力zが測定圧力pに対し $z = cp + d$ なる1次関数を構成するものとして圧力を演算する。

また、駆動回路62は、①チューブクランプソレノイド45を制御するソレノイドドライブ回路75、②排気ソレノイド42を制御するソレノイドドライブ回路76、③真空ポンプ17の給電スイッチ77をオン/オフするポンプドライブ回路78、④揺動モータ23の給電スイッチ79をオン/オフするモータドライブ回路80を備える。

尚、制御装置18のCPU65は、上記圧力センサ73の検出圧力とメモリ66の記憶データである真空採血室13の設定圧力とを得て、上記検出圧力が上記設定圧力に一致するように、真空ポンプ17の給電スイッチ77を前述の通りオン/オフ制御する。これにより、真空採血室13の陰圧力は設定圧力の一定幅内を微小変化し、結果として一定の圧力状態となる。

次に、上記採血装置10による採血作業手順について説明する。

①電源スイッチ58をオンする。

②400ml/200ml切換スイッチ52により採血量を選定する。この選定結果は切換表示ランプ51に表示される。

③使用バッグ切換スイッチ56により使用バッグを選定する。この選定結果は表示ランプ55に表示される。尚、使用バッグの種類としては、親バッグのみのシングル(S)、1以上の小バッグをも備えるダブル(D)、トリプル(T)、クオドラプル(Q)がある。

④採血チューブ2の端部に設けられている採血針を供血者に穿刺し、ある程度採血する。

⑤血液バッグ1を真空採血室13に入れてバッグ受皿19に載置し、採血チューブ2をチューブホルダ44にセットする。

この時、バッグ受皿19に設けてある容器保持具102を持ち上げて、該容器保持具102の中央押え部102Aがばね104の引き上げ力にて開き位置にある蓋14の内面に当接す

11

る待機位置に設定した状態で、血液バッグ1をバッグ受皿19の内部に載せ、血液バッグ1のスリット6をバッグ受皿19の容器係止具101に係入する。

次に、容器保持具102を下げて、その中央押え部102Aにより血液バッグ1のチューブ接続部18まわりを保持した後、採血チューブ2をチューブホルダ44に嵌込み挟持せしめる。上記血液バッグ1のセット完了後、蓋14を閉じる。

⑤開始スイッチ54をオンする。制御装置18が真空ポンプ17、揺動モータ23を駆動制御し、真空採血室13の減圧による採血と、バッグ受皿19の揺動を行なう。また、制御装置18は、バッグ受皿19が揺動過程の最上昇点又は最下降点のいずれかの折返し点にある前述した通りのタイミングで、重量センサ増幅ユニット38の出力を得て、血液バッグ1の測定採血量を検出するとともに、メモリ66の書込まれている設定採血量、血液比重、及び血液バッグ1の予登録重量を用いて、下記(1)式により残採血量(容量)を演算する。

残採血量(ml) =

$$[\text{設定採血量(g)} + \text{予登録重量(g)} - \text{測定採血量(g)}] / \text{比重(q/ml)} \quad \dots (1)$$

⑥制御装置18は、上記演算結果である残採血量が零に達したことを条件に、チューブクランプ46により採血チューブ2を閉止し血液バッグ1への採血動作を停止させる。この時、制御装置18は真空ポンプ17を停止させ、かつ排気バルブ43を開いて真空採血室13を大気解放する。

⑦制御装置18は、上記採血終了後、なお一定の時間だけ揺動モータ23を延長して駆動し、バッグ受皿19を揺動する。その後、ブザーが採血終了を報知する。

⑧クランプ解除ボタン47をオンし、採血チューブ2をチューブホルダ44から外し、血液バッグ1を真空採血室13から取出す。

尚、採血装置10にあっては、血液バッグ1をバッグ受皿19へ出し入れするためのハウジング11の上面開口部11Aを、ハウジング11の背面側から正面側に向けて下り勾配となるように設定している。

次に、上記実施例の作用について説明する。

(1) バッグ受皿19にセットされる血液バッグ1は、チューブ接続部18と反対側において該血液バッグ1に形成してあるスリット6をバッグ受皿19の容器係止具101に係止され、バッグ受皿19内の適正なる所定位置に保持される。

従って、バッグ受皿19に血液バッグ1をセットする時、該バッグ1は片寄りセットされたり、斜めに傾きセットされることなく、適正なる所定位置にセットされ、血液バッグ1のチューブ接続部18まわりがバッグ受皿19の枠状側縁部に当接して持ち上げられる如くがなく、該チューブ接続部18がバッグ本体部1Aとの境界部において折れ曲がりを生ずることがない。

また、バッグ受皿19が採血中に揺動されて下がり勾配

12

になる時、血液バッグ1がずり落ちてバッグ受皿19の一端寄りに片寄ったり、斜めに傾くことがなく、折れ曲がりを生ずることがない。

これにより、採血チューブ2からバッグ1内に流入する血液は、採血初期段階から、バッグ内全域に及んで、バッグ1内の全抗凝固剤と充分に攪拌される結果、血液凝固の発生を確実に防止できる。

(2) バッグ受皿19にセットされた血液バッグ1は、チューブ接続部18まわりを、バッグ受皿19に回転自在に設けられた容器保持具102により上方から保持されるとともに該血液バッグ1の折れ曲がり防止される。

従って、採血チューブ2が血液バッグ1との接続部18から採血者側に向かう上方に延出される時、上方に延出される採血チューブ2が血液バッグ1のチューブ接続部18を引き上げようとする傾向は上記容器保持具102の存在により抑止され、結果として、採血チューブ接続部18がバッグ本体部1Aとの境界部において折れ曲がりを生ずることがない。

尚、容器保持具102のこの作用は、バッグ受皿19の揺動支点を該バッグ受皿19の中間部に設定し、該バッグ受皿19の一端側に位置するチューブ接続部18まわりの揺動の振幅を大として採血チューブ2からバッグ1内へ導入した血液をその導入と同時に大きく振とうせしめることにて、血液と抗凝固剤との攪拌を血液導入当初から確実化しようとしている場合にも、採血中に大きく揺れ動く採血チューブ接続部18が上方に延出されている採血チューブ2との間でより大きく引き合う傾向を確実に抑止し、上述の折れ曲がりを実に防止する。

また、血液バッグ1から採血者側に向かう上方に延出される採血チューブ2がその延出過程で自軸まわりにねじられた状態で、チューブホルダ44に挟持される場合にも、このチューブ2に生ずるねじれの反発力が血液バッグ1のチューブ接続部18まわりを持ち上げる傾向を上記容器保持具102の存在により抑止し、結果として、チューブ接続部18がバッグ本体部1Aとの境界部において折れ曲がりを生ずることがない。

また、血液バッグ1が、採取した血液の成分分離のために他の1以上の子バッグを連結チューブ3に連結されて備え、血液バッグ1の下面側に子容器を重ね合わせた状態でバッグ受皿19にセットする場合に、複数のバッグのチューブ接続部が互いに重なる結果、上側に位置する血液バッグ1のチューブ接続部18が下側に位置する子容器のチューブ接続部の存在によりかさ上げられて該血液バッグ1のバッグ本体部1Aに対して上方に大きな段差をなす如くとなっても、上記容器保持具102の存在により、該血液バッグ1のチューブ接続部18まわりを略水平に保ち、結果としてチューブ接続部18がバッグ本体部1Aとの境界部において折れ曲がりを生ずることがない。

本発明者の実験の結果、上記採血装置10から容器係止具101、容器保持具102を撤去した比較装置より採血した

13

場合の血液凝固発生率が7.3% (N=80) であった。これに対し、上記採血装置10により採血した場合の血液凝固発生率が0.0% (N=200) であり、本発明の顕著な有用性が確認された。

尚、本発明の実施において、容器支持部に設ける容器係止具は、第12図に示す如くバッグ受皿19の底面から突出する支柱201の如きものであっても良い。

また、本発明の採血装置は、採血量測定手段の測定方式が、必ずしも血液容器の重量変化を測定することにより採血量を求めるものでなく、血液容器の容積変化を測定することにより、採血量を求めるものであっても良い。

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、容器支持部にセットされて採血に供される血液容器の折れ曲がり防止し、血液容器に導入した血液を容器内の抗凝固剤と充分に攪拌し、血液凝固の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

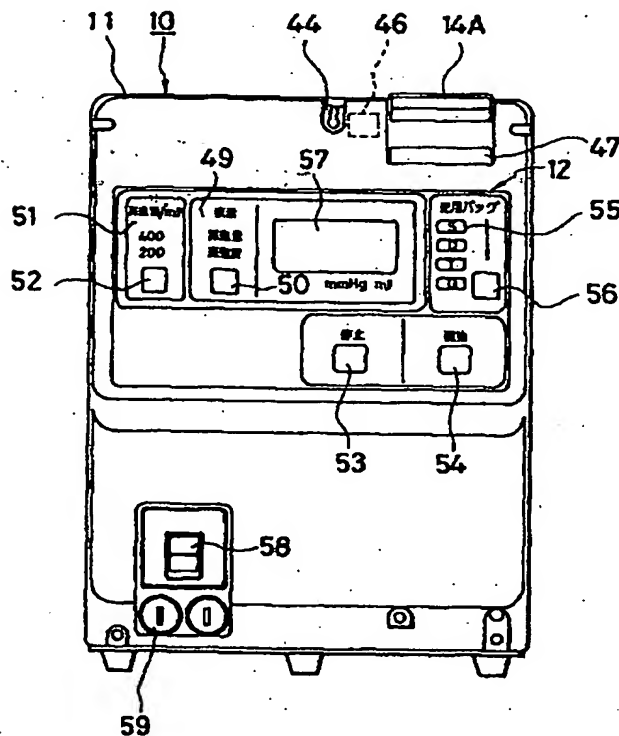
第1図は本発明の一実施例に係る採血装置を示す正面図、第2図は第1図の要部を破断して示す側面図、第3図*20

14

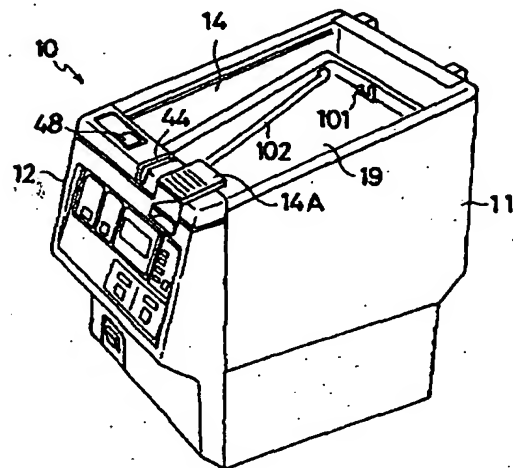
*図は第1図の平面図、第4図は秤を示す側面図、第5図は真空回路図、第6図は揺動状態線図、第7図は制御ブロック図、第8図は採血装置を示す斜視図、第9図(A)、(B)は血液バッグのセット状態を示す模式図、第10図は第3図のX-X線に沿う断面図、第11図は血液バッグを示す平面図、第12図は容器係止具の変形例を示す断面図、第13図は従来装置における血液バッグの折れ曲がり状態を示す模式図である。

- 1……血液バッグ、
- 10……採血装置、
- 10A……バッグ本体部、
- 1B……チューブ接続部、
- 2……採血チューブ、
- 6……吊り下げ用スリット、
- 19……バッグ受皿（容器支持部）、
- 22……揺動フレーム（揺動台）、
- 23……揺動モータ、
- 33……秤（採血量測定手段）、
- 101……容器係止具、
- 102……容器保持具。

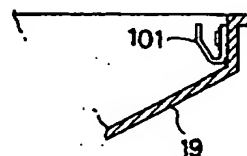
【第1図】



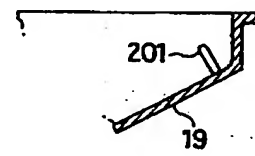
【第8図】



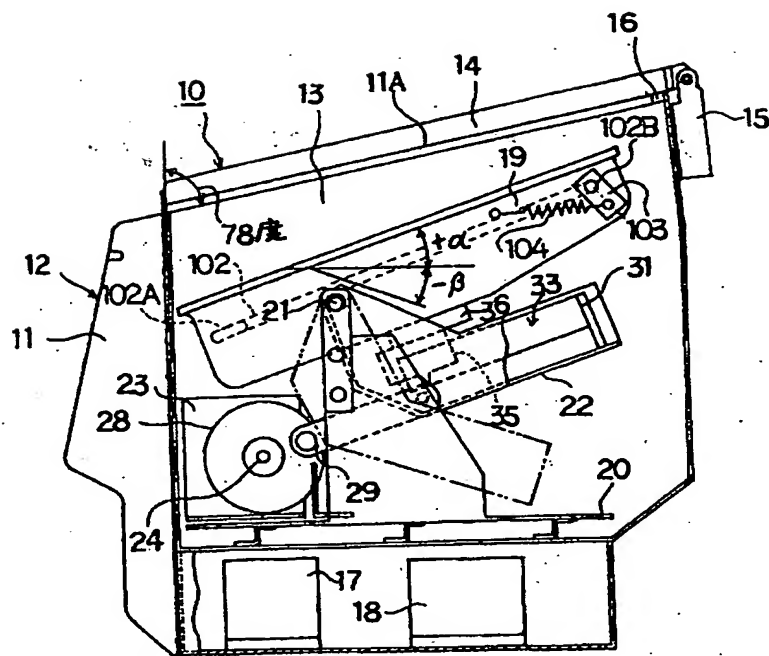
【第10図】



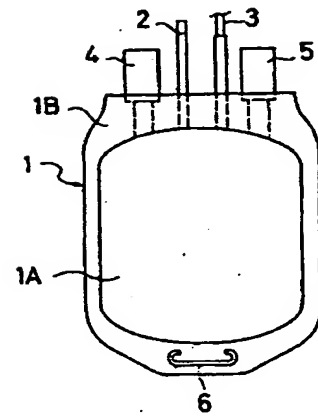
【第12図】



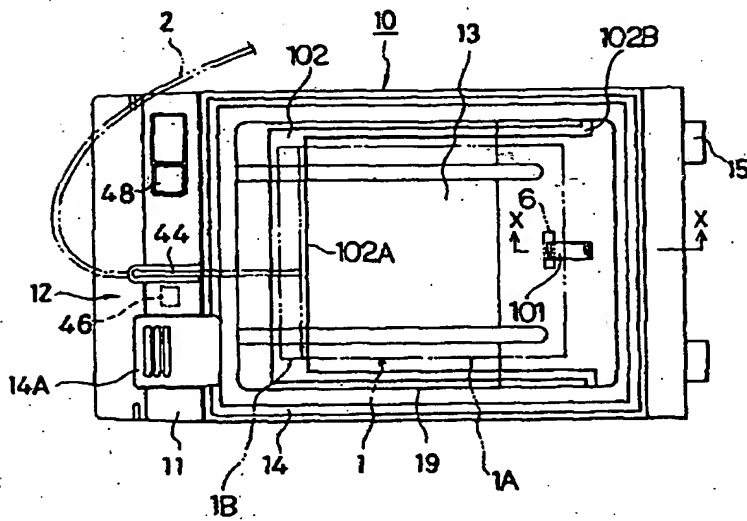
【第2図】



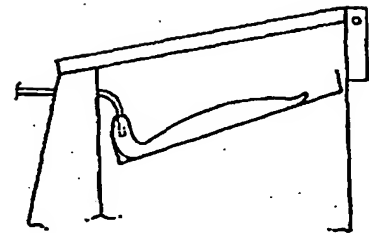
【第11図】



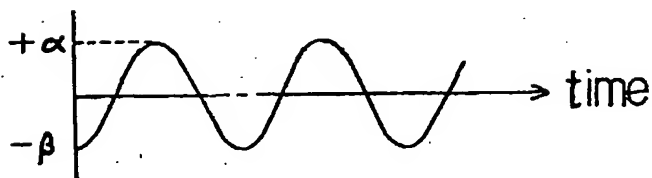
【第3図】



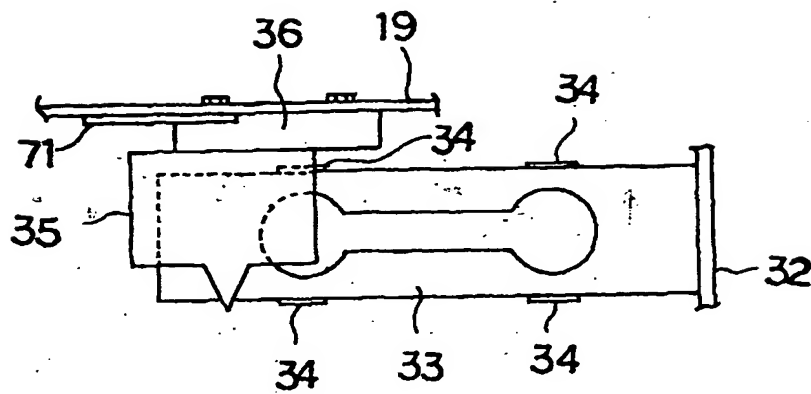
【第13図】



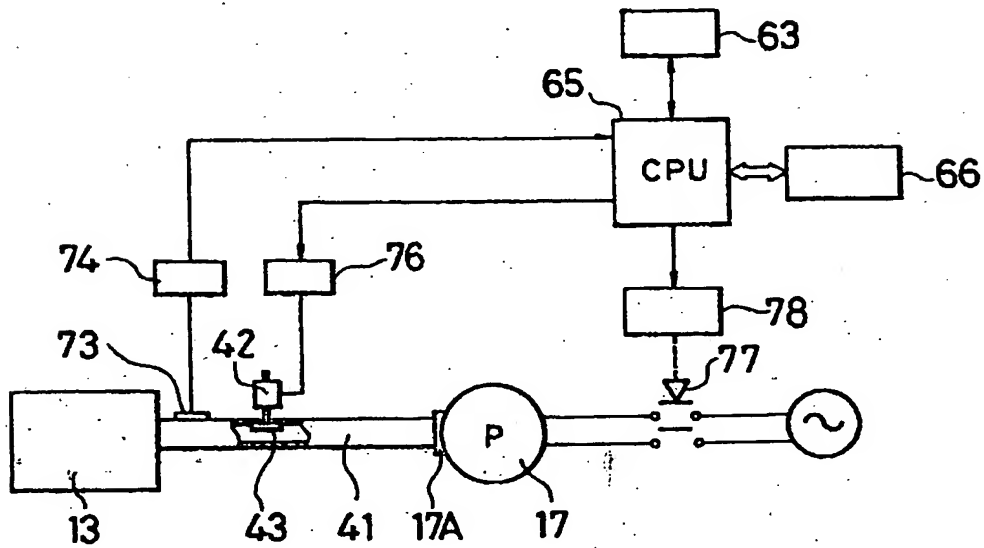
【第6図】



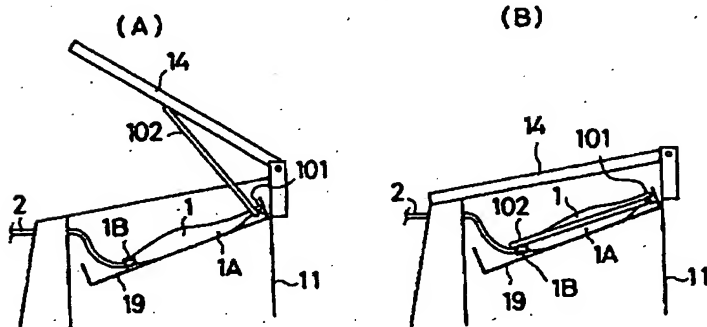
【第4図】



【第5図】



【第9図】



【第7図】

